


**LIGHT EMITTING DEVICE****Publication number:** JP2003229278 (A)**Publication date:** 2003-08-15**Inventor(s):** NISHI TAKESHI; SEO TETSUSHI**Applicant(s):** SEMICONDUCTOR ENERGY LAB**Classification:****- International:** *H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22;* (IPC1-7): H05B33/22; H05B33/14**- European:****Application number:** JP20020343617 20021127**Priority number(s):** JP20020343617 20021127; JP20010367557 20011130**Also published as:** JP3742054 (B2)**Abstract of JP 2003229278 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting element having an improved electron injection property like previous one of using alkali metal or alkali earth metal, without exerting any effect on the characteristics of TFT.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁（J P）(12)公 開 特 許 公 報（A）(11)特許出願公開番号  
特開2003－229278  
（P2003－229278A）  
(43)公開日 平成15年 8 月15日 (2003. 8. 15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>識別記号F Iテームコード\* (参考)  
H 0 5 B 33/22H 0 5 B 33/22B 3 K 0 0 7  
33/1433/14A

審査請求 有 請求項の数 9 O L （全 30 頁）

(21)出願番号	特願2002－343617(P2002－343617)	(71)出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(22)出願日	平成14年11月27日 (2002. 11. 27)	(72)発明者	西 毅 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(31)優先権主張番号	特願2001－367557(P2001－367557)	(72)発明者	瀬尾 哲史 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(32)優先日	平成13年11月30日 (2001. 11. 30)	F ターム (参考)	3K007 AB03 AB11 BA06 BB01 CB01 DB03 FA01 GA00
(33)優先権主張国	日本（J P）		

(54)【発明の名称】 発光装置

( 57)

Lowest U  
noccupied Molecular Orbital

1

(2)

2

10

3,3',5,5' -

20

30

circuit FPC Flexible printed  
TAB Tape Automated Bonding  
TCP Tape Carrier Package  
TAB TCP  
On Glass IC COG Chip

40

50

(3)

1μ m

3

4

L. S. Hung, C. W. Tang and M. G. Mason: *Appl. Phys. Lett.*, **70**(2), 152(1997)

3

10

3

20

2

Appl. Phys. Lett., 51, 913( 1987)

30

J. Hochwitz, MPfeiffer, T. Fritz,  
and K Leo: Applied Physics Letters, 73, 6, 729( 1998)

40

28a- pb- 4, p. 1040

50

5

(4)

6

10

20

Lowest Unoccupied Molecular Orbital

30

40

50

(5)

7

8

$\mu$

10

20

30

$\alpha$

[ ]

2 3

40

3

3

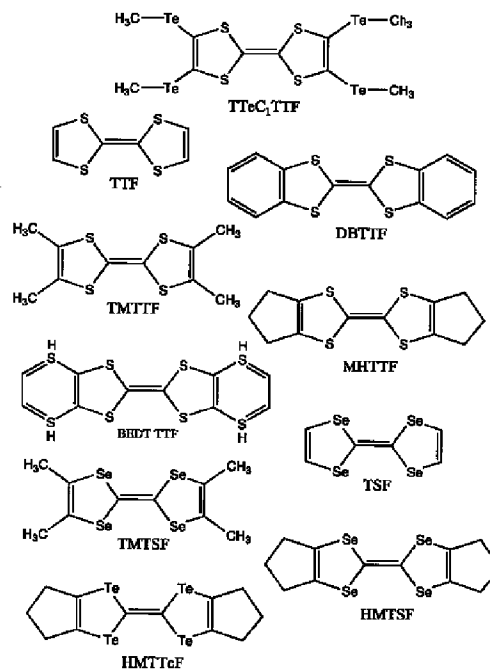
2

2

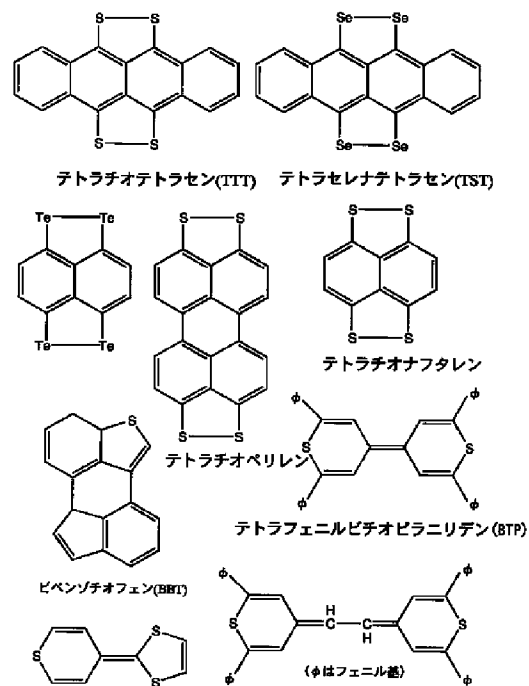
2

50

(D1)フルバレン型ドナー



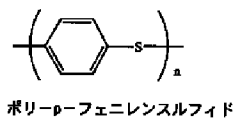
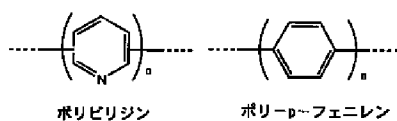
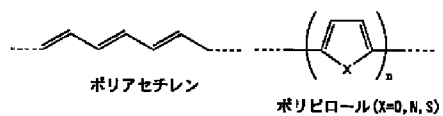
(D2)イオウ含有ヘテロ環式ドナー







(D7)ポリマー型ドナー



2

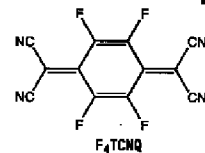
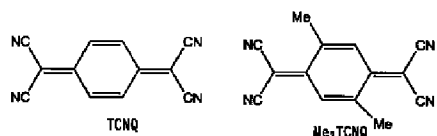
(8)

14

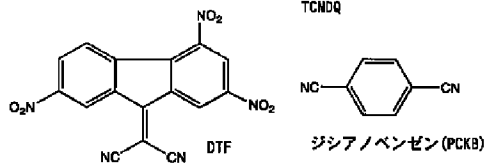
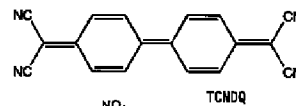


10

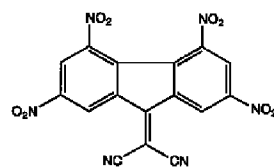
(A1)シアノ化合物型アクセプター



20



30



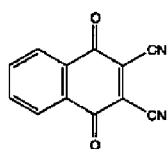
40

50

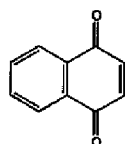
## (A2)キノン型アクセプター

15

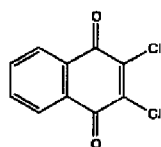
16



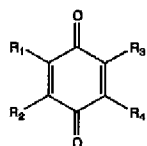
ジシアロナフトキノン



ナフトキノン



2,3-ジクロロナフトキノン

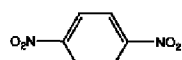


(R1～R4は各々水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アルキルオキシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、アセチル基またはホルミル基を示す。)

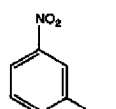
10

## (A3)ニトロ化合物型アクセプター

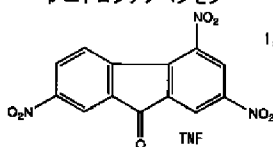
20



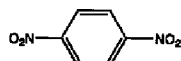
p-ニトロシアノベンゼン



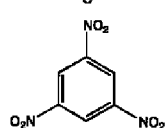
1,3-ジニトロベンゼン



TNF



p-ニトロベンゼン

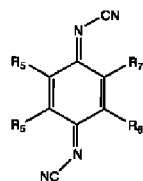


1,3,5-トリニトロベンゼン

30

## (A4)キノジイミン型アクセプター

40



(R5～R7は各々水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アルキルオキシカルボニル基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、アセチル基またはホルミル基を示す。)

50

( 10)

17

18

3, 3' , 5, 5' -Tetraethyl benzi di ne

3

10

20

a

,

3

30

poly

( 3,4 ethyl ene di oxy thi ophene)

40

3

( pol y( p- phenyl ene vi nyl ene) )

,

50

( pol y[ 2-

( 2'-ethylhexoxy)-5-nethoxy-1,4-phenylene vinylene])

(poly[2-(di-alkoxyphenyl)-1,4-phenylene vinylene])

3

(poly(2,5-di-alkoxy-1,4-phenylene))

10

(poly(2,5-dihexoxy-1,4-phenylene))

(p

ol y(3-alkylthiophene))

(poly(3-hexylthiophene))

(poly(3-cyclohexylthiophene))

(poly(3-cyclohexyl-4-nethylthiophene))

20

(poly(3,4-dicyclohexylthiophene))

(poly[3-(4-octylphenyl)-thiophene])

(poly[3-(4-octylphenyl)-2,2-bithiophene])

30

(poly(9,9-dialkylfluorene))

(pol

y(9,9-dioctylfluorene))

40

( 12 )

21

22

[ ]

10

3

20

3

3

30

3

3

$\alpha$

40

[ ]

50

23

( 13)

24

10

α

3

20

3

30

3

40

[ ]

50

( 14)

25

26

10

3

20 α

3

30

α

α

40

α

α

50

( 15)

27

28

10

4

3

2

nm

nm

4

2

20

nm

4

3

4

2

I-X

X

30

H<sub>2</sub>

KH

z

2

2

2

40

2

2

6

x

12

2

50



( 16)

29

30

10

x 20 3 x 20 3  
x 19 3 x 19 3 20

30

40 ductively Coupled Plasma

In

2 3 4 4  
4 6 3  
2

50



( 18)

33

34

$\times$  <sup>16</sup>  $\times$  <sup>17</sup> <sup>3</sup> /cm

$\times$  <sup>20</sup>  $\times$  <sup>21</sup> <sup>3</sup> /cm

--

+

10

$\times$  <sup>18</sup>  $\times$  <sup>20</sup> <sup>3</sup> /cm

-

$\times$  <sup>15</sup> atoms/cm<sup>2</sup> 20

$\times$  <sup>20</sup>  $\times$  <sup>21</sup> <sup>3</sup> /cm

+

30

$\times$  <sup>18</sup>  $\times$  <sup>19</sup> <sup>3</sup> /cm

40

50

( 19)

35

36

$\mu$

10

+

$\mu$

$\mu$

+

20

-

+

30

+

-

Lightly Doped

Drain

4

40

Gate-drain Overlapped LDD

2

50

( 20)

37

38

3

3

$\mu$

10

$\alpha$

$\mu$

3

20

3

3

30

$\alpha$

3

3

40

$\alpha$

50

10

20

30

40

50

10

,

# Fiberglass-Reinforced Plastics

20

30

40

50

10

20

30

40

50



( 24)

45

46

10

3

3

3

20

30

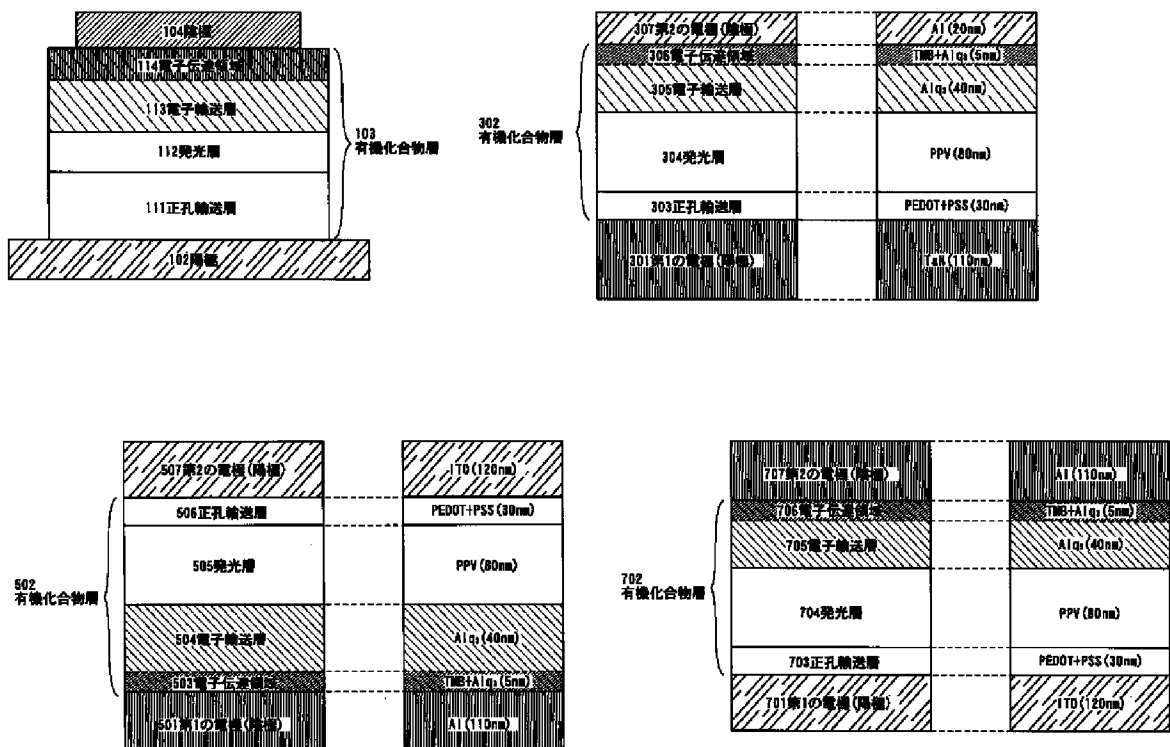
40

μ

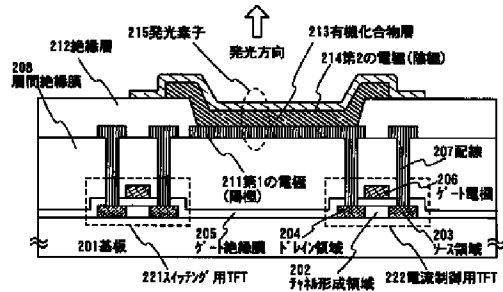
50

10

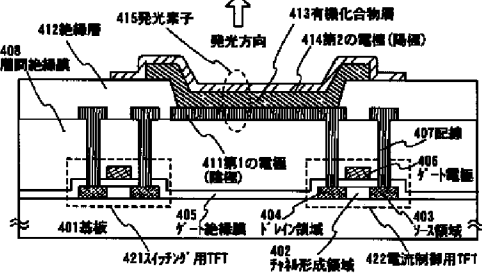
20



(A)



(A)



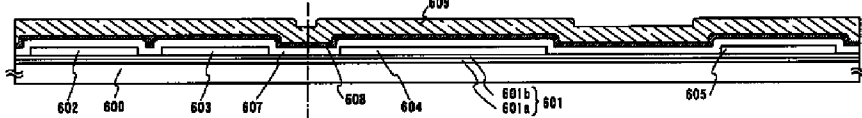
(B)

213 有機化合物層	214第2の電極(導電層)	Al (20nm)
	236電子輸送層	TiN+Alq <sub>3</sub> (5nm)
	235電子輸送層	Alq <sub>3</sub> (40nm)
	234ブロッキング層	BCP (10nm)
	233発光層	CBP+Ir (ppy) <sub>3</sub> (30nm)
	232正孔輸送層	α-NPD (40nm)
	231正孔注入層	Cu-Pc (30nm)
	211第1の電極(導電層)	TiN (120nm)

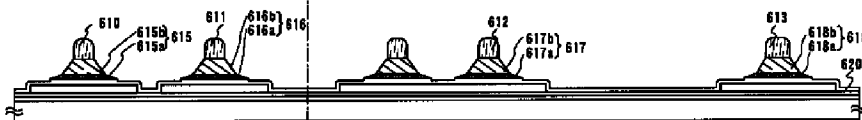
(B)

413 有機化合物層	414第2の電極(陰極)	ITO (120nm)
	436正孔注入層	Cu-Pc (30nm)
	435正孔輸送層	$\alpha$ -NPD (40nm)
	434発光層	CBP+Ir (ppy) <sub>3</sub> (30nm)
	433'リソング'層	BCP (10nm)
	432電子輸送層	Alq <sub>3</sub> (40nm)
	431'電子輸送層	TM6+Alq <sub>3</sub> (5nm)
	411第1の電極(陽極)	Al (110nm)

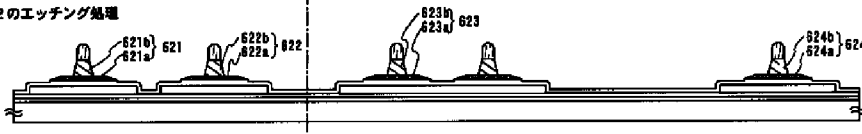
(A) 半導体層の形成／絶縁膜の形成／第1の導電膜と第2の導電膜の形成



(B) 第1のエッチング処理

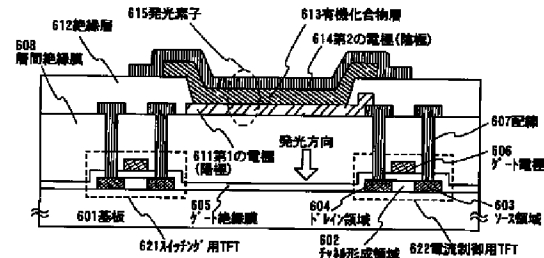


### 〔C〕第2のエッチング処理



600:基板 601(601a,601b):下地膜 602~605:半導体層 607:ゲート絶縁膜 608:第1の導電膜 609:第2の導電膜  
610~613:トランジスタ 615~618:導電層 (615a~618a:第1の導電膜,615b~618b:第2の導電膜)  
620:ゲート絶縁膜 621~624:導電層 (621a~624a:第1の導電膜,621b~624b:第2の導電膜)

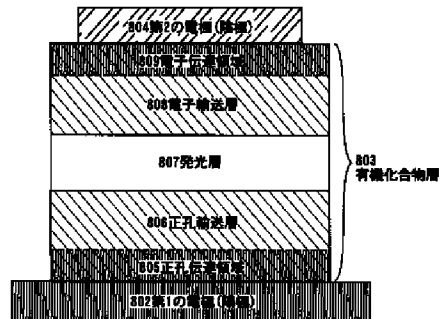
(A)



(B)

613 有機化合物層	614第2の電極(陽極)	AT(110nm)
	635有機化合物層	12G-1A1 <sub>2</sub> (5nm)
	635電子輸送層	Alq <sub>3</sub> (40nm)
	6347'ホッピング層	BCP(10nm)
	633発光層	CBP+1r(ppp) <sub>2</sub> (30nm)
	632正孔輸送層	$\alpha$ -NPD(40nm)
	631正孔注入層	Cu-Pc(30nm)
	611第1の電極(陰極)	ITO(120nm)

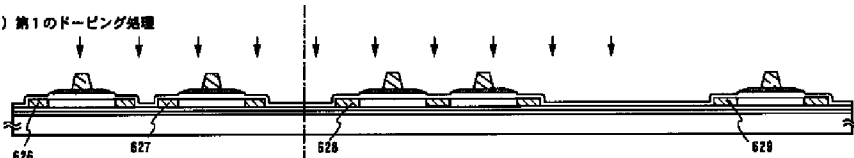
(A)



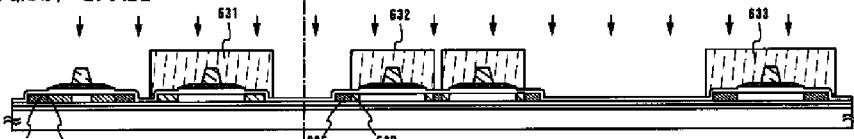
(B)

802 有機化合物層	804第2の電極(陽極)	Al (20nm)
	826電子伝達層	MEAAIq (5nm)
	825電子輸送層	Alq <sub>3</sub> (40nm)
	824P-arylene 層	BCP (10nm)
	823発光層	CBP+Ir (ppy) <sub>3</sub> (30nm)
	822正孔輸送層	$\alpha$ -NPD (40nm)
	821正孔伝達層	TCNQ+ $\alpha$ -NPD (30nm)
	802第1の電極(陰極)	TiN (120nm)

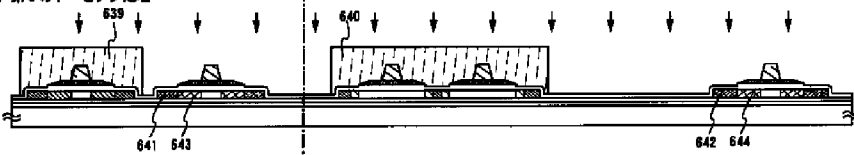
(A) 第1のドーピング処理



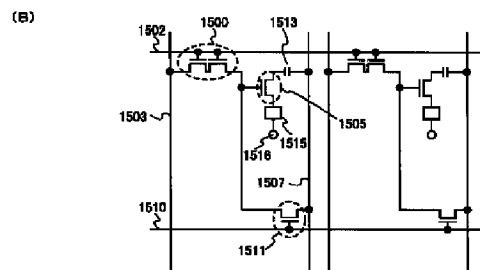
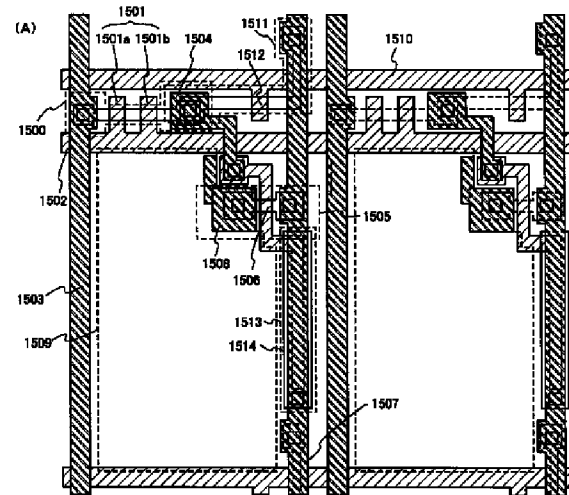
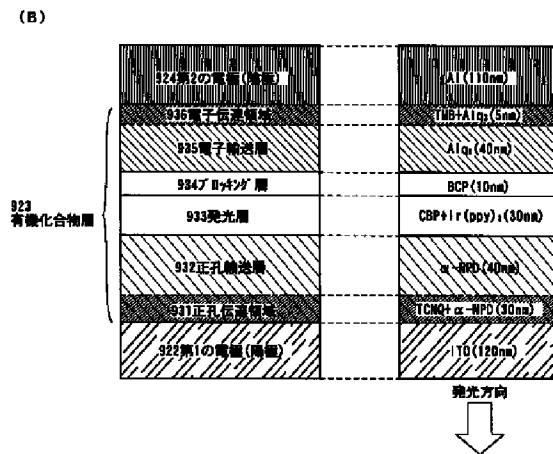
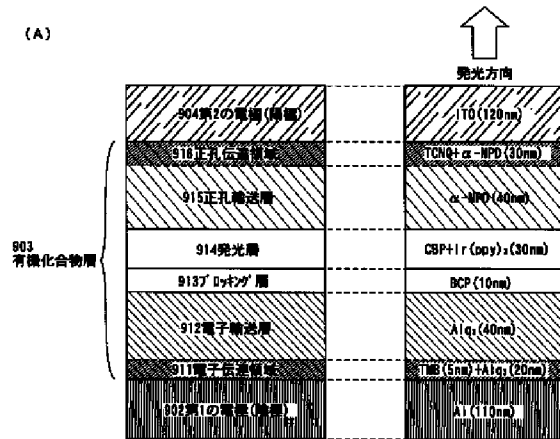
(B) 第2のドーピング処理



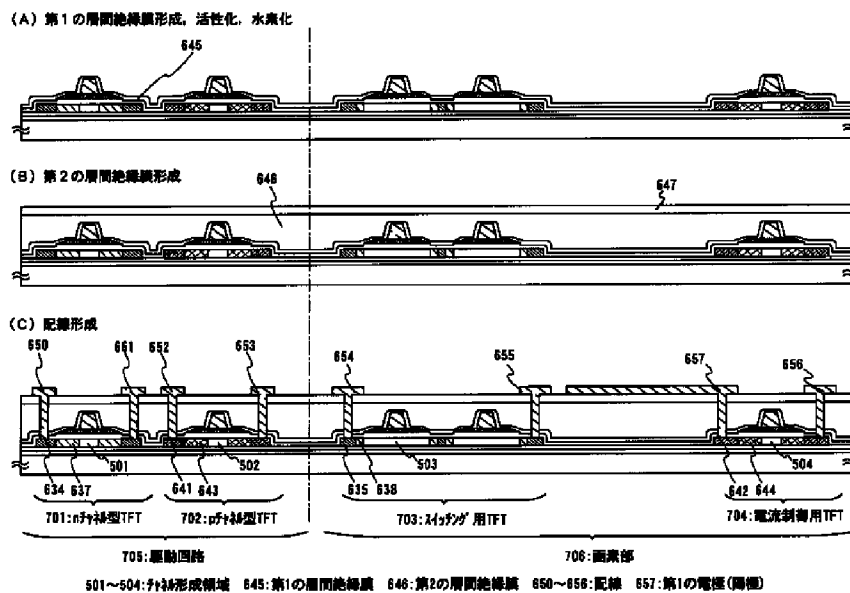
(C) 第3のドーピング処理

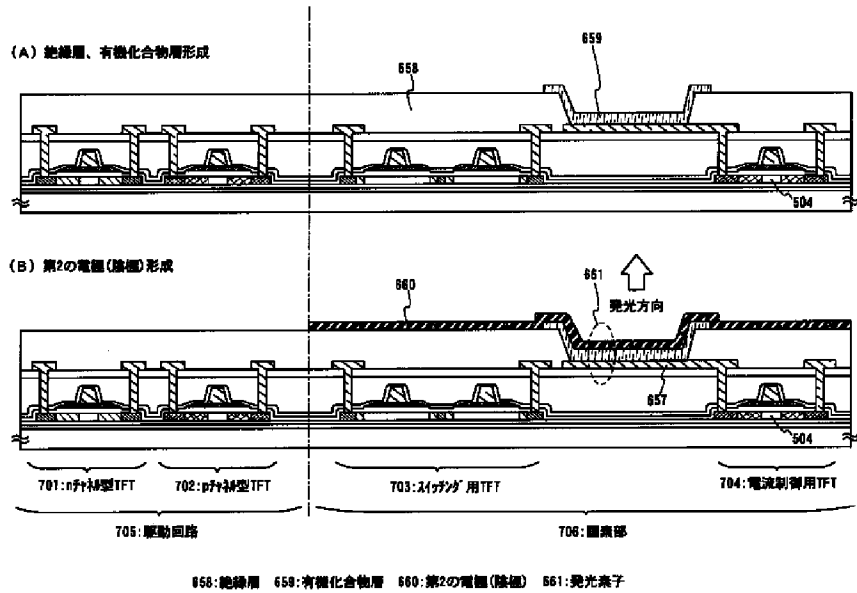


626～629:第1の不純物領域 631～633:第2の不純物領域 634,635:第3の不純物領域  
638:第1の不純物領域 639,640:第2の不純物領域 641,642:第3の不純物領域 643,644:第4の不純物領域



1500:スイッチング用TFT 1501(1501a, 1501b):ゲート電極 1502:ゲート配線 1503:アノード配線  
1504:ドレイフ配線 1505:電流制御用TFT 1506:ゲート電極 1507:電流供給線 1508:ドレイフ配線  
1509:陰極 1510:ゲート配線 1511:消去用TFT 1512:ゲート電極 1513:コグナ  
1514:半導体膜 1515:発光素子 1516:対向電極





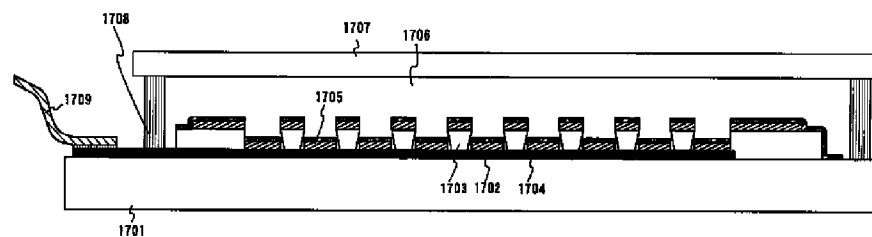
(A) 素子構造

(B) 発光素子(R)

(C) 発光素子(G)

(D) 発光素子(B)

1402 有機化合物層	1403陰極	Al (20nm)	Al (20nm)	Al (20nm)
	1406電子注入層	TiIn+Alq (5nm)	TiIn+Alq (5nm)	TiIn+Alq (5nm)
	1407電子輸送層	Alq <sub>3</sub> (40nm)	Alq <sub>3</sub> (40nm)	Alq <sub>3</sub> (40nm)
	1408"スイッチ"層	BCP (10nm)	BCP (10nm)	BCP (10nm)
	1405発光層	PtOEP:CBP (30nm)	Ir(ppp)3:CBP (30nm)	Ir(ppp)3:CBP (30nm)
	1404正孔輸送層	$\alpha$ -NPD (40nm)	$\alpha$ -NPD (40nm)	$\alpha$ -NPD (40nm)
	1401陽極	TiN	TiN	TiN



1701基板, 1702第1の電極(陽極), 1703ゲート, 1704有機化合物層, 1705第2の電極(陰極), 1706空間, 1707封止基板, 1708開口, 1709PPC

